

BOLETIN
DEL
INSTITUTO ESPAÑOL
DE OCEANOGRAFIA

Algunos datos sobre la fecundidad
de la sardina

POR

Buenaventura ANDREU



MINISTERIO DE MARINA

MADRID

NUMEROS PUBLICADOS

1. —Olegario RODRÍGUEZ MARTÍN y Ramón FERNÁNDEZ CREHUET: «Apuntes para el estudio bionómico de la Bahía de Santander.»
2. —Miguel MASSUTÍ: «Estudio del plancton del puerto de Mahón en el curso de un año» (1946).
3. —Miguel MASSUTÍ y Miguel OLIVER: «Estudio de la biometría y biología de la sardina de Mahón (Baleares), especialmente de su alimentación.»

NOTA: Pedidos y correspondencia al Sr. Secretario del Instituto Español de Oceanografía, Alcalá, 27. Madrid.

Algunos datos sobre la fecundidad de la sardina

POR

Buenaventura ANDREU

Durante nuestra estancia en el Laboratorio Oceanográfico de Málaga, en enero-febrero de 1947, iniciamos el estudio de la fecundidad absoluta y relativa de la sardina, con el deseo de llenar un vacío en el cuadro de nuestros conocimientos sobre dicho clupeido. Desgraciadamente, nuestros propósitos, que debieran haberse ultimado con el estudio histo-anatómico de las gónadas en el curso de la maduración, fueron pronto interrumpidos por circunstancias adversas de índole personal, que impiden todavía la pronta reanudación de las investigaciones iniciadas.

Aunque los datos que hemos adquirido son escasos, creemos que no es intempestivo publicarles y darles a conocer a los expertos en clupeidos que se reunirán en Biarritz bajo el patronato del Consejo Internacional para la exploración del mar.

Medio centenar de sardinas en madurez sexual más o menos avanzado se han estudiado. En estado muy fresco, se han medido al milímetro y pesado al centigramo. Disecadas luego, las gónadas se pesaron también al centigramo para poder establecer el índice de fecundidad relativa, es decir, la relación p/P entre el peso total y el de las glándulas sexuales. El cociente se multiplica por 100 con el fin de reducir la fracción decimal.

El número de huevos que las hembras son capaces de expulsar al alcanzar la madurez expresa su fecundidad absoluta. Se puede calcular ésta con aproximación suficiente contando los óvulos en una parte

de la masa ovárica y refiriendo la cifra al peso total del par de gónadas.

Desgarrado el ovario, hemos tomado un decigramo de material, y después, desgranada la masa sobre un vidrio cuadrículado, hemos contado con microscopio binocular los óvulos. El diámetro de los óvulos más maduros se ha medido con micrómetro ocular.

Se presentan los resultados en los cuadros I y II, donde L es la talla; P , el peso de la sardina; p , el de las gónadas; $p. 100/P$, el índice de fecundidad relativa; N , el número calculado de huevos. Se anotan también el estado de madurez y el diámetro extremo de los óvulos medidos.

CUADRO I.—Machos

Fecha y número	L m/m.	P grs.	p grs.	$\frac{p. 100}{P}$	Observaciones
<i>28-I</i>					
1	141	—	—	—	Gónadas flácidas, vacías.
5	130	17,90	1,39	7,77	
6	134	20,20	1,75	8,66	Testículos muy grandes.
9	119	14,63	0,33	2,26	
12	125	16,12	0,76	4,71	
<i>1-II</i>					
16	134	19,50	1,57	8,05	Test. desiguales, lobulados.
21	128	16,35	1,02	6,24	
22	129	17,00	1,40	8,24	
23	131	18,03	1,17	6,49	
24	129	16,23	0,79	4,87	
25	123	14,73	0,65	4,41	
<i>5-II</i>					
27	185	49,90	4,05	8,12	
<i>10-II</i>					
39	151	27,30	2,10	7,69	
43	143	23,90	2,50	10,46	Testículos lechosos.
44	141	23,50	2,55	10,85	Test. muy grandes, lechosos.
45	142	22,70	1,60	7,04	
47	131	17,60	1,20	6,81	
48	136	17,75	0,85	4,79	
49	134	19,70	1,77	8,98	
50	132	17,05	1,30	7,62	Testículos lechosos.
51	131	16,25	1,10	6,78	

En los machos, la relación $p. 100/P$ varía desde 2,26 hasta 10,85. Este índice crece, naturalmente, con la talla, pero la relación no es directamente proporcional porque el grado de madurez no es el mismo en todos los ejemplares. El valor medio es 7,04 ($N=20$).

CUADRO II.—Hembras

Fecha y número	L m/m.	P gr.	p gr.	$\frac{p}{P} \cdot 100$ p	N	Madurez y diámetro de los óvulos más grandes, en micras
<i>28-I</i>						
2	136	19,22	0,84	4,37	24.066	527-731.
3	137	20,75	0,86	4,4		425-510. La mayoría, 170 micras.
4	138	22,83	1,20	5,26	30.648	476-629. Tamaño muy homogéneo.
7	132	18,12	0,86	4,75		544-629.
8	136	19,63	0,87	4,43	14.598	578-646.
10	133	18,54	0,57	3,07		
11	132	19,55	0,72	3,68		< 510.
<i>1-II</i>						
14	148	26,40	1,55	5,87	50.747	476-680.
15	153	27,25	0,62	2,28	20.329	427-510. Madurez retrasada.
17	137	19,55	0,59	3,02		
18	135	19,40	0,83	4,28	19.505	578-714.
19	133	17,65	0,50	2,83	24.675	
20	132	16,10	0,51	3,17		442-510.
<i>5-II</i>						
26	188	53,30	3,20	6,00	53.984	595-663.
28	151	27,15	2,11	7,77	50.281	
29	148	24,40	0,50	2,05	18.470	
30	149	23,70	0,55	2,1		
31	145	23,75	0,78	3,28		
32	144	21,30	1,12	5,21		510-595.
33	143	21,75	0,85	3,91	17.425	
34	144	19,25	1,33	6,39		
35	131	17,45	0,61	3,49	22.246	
36	138	20,20	1,03	5,10		
37	127	16,05	0,30	1,87		
<i>10-II</i>						
38	157	28,80	1,89	6,56		629-714. Ovarios amarillo pálido
40	149	24,80	1,25	5,04		Ovarios rosados.
41	148	26,72	2,00	7,49		595-697. Ovarios amarillo-canario.
42	142	21,05	1,16	5,51		
46	146	24,60	1,96	7,97		668-765. Ovarios maduros.
52	131	17,10	0,95	5,56		

Para tallas crecientes de medio en medio centímetro, los valores medios del índice son :

119 mm. = 2,26	136 mm. = 4,79
123 mm. = 4,41	140-144 mm. = 9,45 (N = 3)
125-129 mm. = 6,01 (N = 4)	151 mm. = 7,69
130-134 mm. = 7,65 (N = 8)	185 mm. = 8,12

Las cifras más altas corresponden a los ejemplares números 43 y 44, cuyos testículos, lechosos, llenaban el abdomen.

En las hembras, el valor medio (4,56 ; N=30) y los extremos

(1,87 y 7,97) son más bajos. Puede suponerse que la diferencia no es debida a que el estado de madurez sea distinto en ambos sexos, sino a una discrepancia real en el peso específico de las gónadas machos y hembras o en su volumen relativo.

Por orden de tallas, las cifras encontradas en las hembras han sido :

127 mm. = 1,87	145-149 mm. = 4,88 (N = 7)
130-134 mm. = 3,79 (N = 7)	150-154 mm. = 5,02 (N = 2)
135-139 mm. = 4,57 (N = 7)	157 mm. = 6,56
140-144 mm. = 5,25 (N = 4)	188 mm. = 6,00

Nuestras sardinas, respecto a la escala empírica Belloc-Le Gall, estaban en las fases IV y V, y aun muy cerca de la VI algunas del 10 de febrero. Sin embargo, la madurez aparente de las hembras no corresponde a la madurez intrínseca de las gónadas, puesto que los óvulos no maduran todos a la vez.

En todos nuestros ejemplares, el cómputo ha alcanzado a óvulos bien formados ; pero los de diámetro mayor de 0,5 mm. estaban siempre en absoluta minoría y en muy diversa proporción respecto a los óvulos más jóvenes. Por tanto, las cifras obtenidas en un decigramo son altas y muy variables, entre 1.678 y 4.935, con una media de 2.866.

En el cálculo necesario para deducir de este dato concreto y seguro la fecundidad absoluta de una hembra, pueden acumularse los errores. Así, es posible que la sardina ya haya expulsado huevos maduros ; o que el tejido ovárico no haya terminado de producir ovocitos ; o que algunos ovocitos y óvulos ya formados se reabsorban más tarde ; o que la porción del ovario tomada para el cómputo no corresponda a la madurez media del ovario. Además, sería preciso descontar el peso de la membrana envolvente del ovario, el de su armazón conjuntiva y el de la red vascular, factores cuya importancia depende de la madurez de la gónada y de su tamaño.

En consecuencia, las cifras representativas de la madurez absoluta obtenidas en nuestras ejemplares no pueden valer más que como grosera aproximación. Hemos encontrado de 15.000 a 50.000 huevos por hembra, con una media de 29.000, en cifras redondas.

No es posible establecer sobre tan pobre documentación la correlación de la fecundidad absoluta con la talla, con el índice p/P y con el grado de madurez ovárica. En realidad, nuestros datos sólo pueden contrastarse con los de Biétrix, que hace tiempo estudió en detalle la histo-anatomía del ovario de la sardina ; y, más impreci-

samente, con los publicados por Milroy en 1898, por Clark en 1934 y por Hickling en 1945 (1), que alude a los de los dos últimos autores antedichos.

Biéatrix contó 12.000 huevos en ovarios de 16 gramos, o sea 750 huevos por gramo; pero, sin duda, sólo se trata de huevos enteramente maduros, con diámetro de un milímetro aproximadamente. En cambio, los óvulos más grandes que hemos medido en Málaga no pasaron de 0,75 mm., tal vez porque no habían llegado a su completa evolución, o porque —con probabilidad más remota— en el Mediterráneo la alcanzan con menor tamaño que en el Atlántico.

En suma, son muchos los problemas que han de aclararse en nuevas investigaciones.

Santander, julio de 1947.

(1) BIÉTRIX : «L'oeuf de la sardine». *Journ. Anat. et Physiol.*, 1890. Referencia en F. DE BUEN : «Clupeidés et leur pêche. VI Rapport». *Rapp. Pr. Verb. Comm. Intern. Expl. Médit.*, vol. IX. París, 1935.

C. F. HICKLING : «The seasonal cycle in the Cornish pilchard, *Sardina pilchardus* Walbaum». *Journ. Mar. Biol. Assoc.*, vol. XXVI, número 2, 1945.

